

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND** 28. 10. 2004

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 12 NOV 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 44 771.7

**Anmeldetag:** 26. September 2003

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft,  
80333 München/DE

**Bezeichnung:** Optisches Modul und optisches System

**IPC:** H 01 L, G 02 B, G 01 S

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 21. Oktober 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Kahle

## Beschreibung

## Optisches Modul und optisches System

5 Die Erfindung betrifft ein optisches Modul mit einem Schaltungsträger, einem auf dem Schaltungsträger angeordneten gehäuseten Halbleiterelement und einer Linseneinheit zum Projizieren von elektromagnetischer Strahlung auf das Halbleiterelement.

10

Die Erfindung betrifft weiterhin ein optisches System mit einem derartig ausgebildeten optischen Modul.

15

Gattungsgemäße optische Module und Systeme kommen insbesondere in der Kraftfahrzeugtechnik zum Einsatz.

20

Dabei kann mit elektromagnetischer Strahlung aus verschiedenen Frequenzbereichen gearbeitet werden, wobei kumulativ zum sichtbaren Licht, mit welchem typischerweise Anwendungen im Außenraum eines Kraftfahrzeuges wie Lane Departure Warning (LDW), Blind Spot Detection (BSD) oder Rear View Cameras arbeiten, insbesondere die für Menschen unsichtbare Infrarotstrahlung bei Anwendungen im Innenraum eines Kraftfahrzeuges wie Out of Position Detection (OOP) oder bei zusätzlichen Außenbeleuchtungen eines Night Vision Systems bevorzugt wird.

25

Bei Anwendungen im Innen- oder Außenbereich eines Fahrzeugs bestehen hohe Anforderungen aufgrund von äußeren Einflüssen wie Temperatur, Feuchtigkeit, Verschmutzung und Vibration.

30 Die typische Lebensdauer für Systeme im Fahrzeug liegt bei 10 bis 15 Jahren, wobei nur extrem geringe Ausfallraten toleriert werden, so dass auch die Komponenten eines optischen Systems der eingangs genannten Art eine nur sehr langsame Alterung zeigen dürfen.

35

Da in vielen Fällen der Einbauraum von optischen Modulen bzw. optischen Systemen sehr begrenzt ist, existieren zusätzliche

Schwierigkeiten bei der Realisierung der optischen Systeme. Mit herkömmlichen Mitteln ist es daher extrem schwierig, eine hermetisch abgedichtete zuverlässige Einheit aus einem Kamerachip (CCD- oder CMOS-Sensor) und einer Optik aufzubauen.

5

Um für ein Kamerasystem, bestehend aus einem Bildsensor (derzeit CCD oder CMOS) und einem Linsensystem ausreichende Bildschärfe zu erreichen, müssen die Komponenten Sensor und Optik geometrisch sehr genau aufeinander abgestimmt werden. Der Toleranzbereich für den Abstand von Kamerachip zu Optik in z-Achse liegt üblicherweise im Bereich von wenigen hundertstel Millimetern um für einen bestimmten Tiefenschärfebereich ein optimal scharfes Bild zu erreichen. Dies ist vor allem für sogenannte Fixfokussysteme problematisch, da diese bei der Fertigung allenfalls gering Toleranz behaftet sein dürfen. Ein Versatz von Kamerachip zu Optik in x- bzw. y-Achse hat zusätzlich zur Folge, dass das optische System unter Umständen "schielt", d.h. an jeweils einer Kante (horizontal oder vertikal) das Bild abgeschnitten wird, da durch den Versatz hier keine Pixel mehr vorhanden sind und vorsorglich bereitgestellt werden müssten.

Ein weiteres Problem stellt der sog. "Tilt" dar, d.h. eine Verkipfung des Kamerachips um die x- bzw. y-Achse, was zu Folge hat, dass das Bild einen Unschärfegradienten in horizontaler bzw. vertikaler Richtung aufweist. Daneben kann es noch eine "Rotation" ergeben, d.h. eine Verdrehung um die z-Achse von Kamerachip zu Optik.

Nahezu alle bisher auf den Markt befindlichen Kamerasysteme, die mit einer festen Fokuseinstellung ausgeliefert werden, benötigen während der Fertigung einen zusätzlichen Abgleichschritt, bei welchem der Abstand vom Kamerachip zu Optik exakt auf den richtigen Wert eingestellt und nur dann kann die

notwenig sein oder, wenn dieser nicht erfolgt, ein entsprechend größerer Sensor vorgesehen werden, der die Toleranzen durch ein Mehr an Pixel ausgleicht. Es ist auch bekannt, die "Rotation" per Software herauszurechnen bzw. zu kalibrieren.

5 Da ansonsten scharfe Bildinformation vorliegen, müssen die Pixel nur in einer Art "Eichvorgang" neu zugewiesen werden. Allerdings können an den Rändern bzw. Ecken gerade keine Informationen mehr vorliegen, weil diese abgeschnitten sind. Eine rein mechanische Reduzierung schließlich von "Tilt" und  
10 "Rotation" zwischen Chip und Optik lässt sich bei üblichen Systemen in der Regel nur durch hochpräzise Fertigung und Montage bzw. durch einen Abgleich der Komponenten erreichen.

Kameras für spezifische Low Cost Anwendungen wie z.B. Automotive, Industrie, Digitalkamera, Handy, Spielzeug etc., sollen  
15 jedoch aus Kosten- und Aspekten der Qualitätssicherung möglichst ohne Justagevorgänge zwischen Optik und Kamerachip herstellbar sein, also ohne Einstellungen des Focus auf die optische Fläche des CMOS- oder CCD-Sensors. Dies steht den  
20 genannten Anforderungen grundsätzlich entgegen.

Eine Möglichkeit ein fokusfreies System zu entwickeln ist die Summen der möglichen Toleranzen und Elemente zu verkleinern, so dass das Modul bzw. System designbedingt ohne Justage zumindest in einem bestimmten Entfernungsbereich und Temperaturbereich  
25 funktioniert. Bei Verwendung der Erfindung beispielsweise im Rahmen eines Insassenschutzsystems eines Kraftfahrzeuges, auf welches die vorliegende Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, sollten scharfe Bilder bei Entfernungen von  
30 z.B. 15 cm bis 130 cm sowie bei Temperaturen von z.B. - 40°C bis + 105°C gewährleistet sein. Dies ist um so eher realisierbar, je weniger Elemente in die Toleranzkette mit eingehen. Bei gehäuteten Halbleiterelementen besitzen insb. die  
35 notwendigen Löt- und ggf. Klebeverbindungen oder dergleichen zwischen Chip und Schaltungsträger einen großen Anteil in der Toleranzkette.

- Bei Verwendung von nur einer Linse wird vermieden, dass zusätzliche optische Toleranzen durch einen komplizierten Linsenaufbau bewirkt werden. Der, vorzugsweise aus Kunststoff bestehende, Linsenhalter selbst kann in verschiedener Weise mit der Linsenanordnung verbunden werden, so dass stets eine exakte optische Ausrichtung der Linsenanordnung und des Halbleiterelementes in Bezug auf den Linsenhalter beziehungsweise die Linsenanordnung sichergestellt werden kann.
- 10 Dennoch ist bei Systemen, die weitgehend einen klassischen Aufbau aus Objektiv und Kamerachip aufweisen, wobei der Kamerachip bzw. das Halbleiterelement in einem Gehäuse auf einem geeigneten Schaltungsträger aufgebracht ist, es schwierig, die genannten Probleme in ihrer Gesamtschau zu umgehen und
- 15 gleichzeitig die genannten Qualitätsanforderungen zu erfüllen. Zwar sind bei gehäuteten Halbleiterchips nur besonderen Maßnahmen gegen Fremdlichtstrahlung oder anderer Umwelteinflüsse von vorne zu ergreifen, da das Chipgehäuse einen ausreichenden Schutz von hinten z.B. für das für IR-Strahlung
- 20 durchlässige Silizium bietet. Das Objektiv selbst muss jedoch zum Kamerachip justiert sein und eine definierte Fokussierung aufweisen. Dies erfolgt gegenwärtig durch toleranzbehaftete Feststellmöglichkeiten, beispielsweise durch eine Verschraubung, Verklebung oder dergleichen, mittels welcher das Objektiv
- 25 relativ zum Kamerachip am Schaltungsträger fixiert wird.

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein optisches Modul und ein optisches System mit einem auf einen Schaltungsträger angeordneten gehäuteten Halbleiterelement zur Verfügung zu
- 30 stellen, bei dem die mögliche Toleranzkette weitgehendst minimiert ist, so dass bei einfacher und kostengünstiger Montage eine zuverlässige optische Qualität ohne Justier- und insbesondere Fokussieraufwand zur Verfügung gestellt werden kann

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung, welche einzeln oder in Kombination miteinander einsetzbar sind, sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung baut auf dem gattungsgemäßen optischen Modul dadurch auf, dass die Linseneinheit zum Projizieren von elektromagnetischer Strahlung auf das Halbleiterelement eine Art Linsenhalter umfasst, welcher integraler Bestandteil des Gehäuses des Halbleiterelements ist. Dies kann gerade bei der Verwendung von gespritzten Kunststoffgehäusen einfach realisiert werden, da hier neben der eigentlichen Gehäuseform insb. der Randbereich nahezu beliebig, insbesondere mit einem halternden Bereich für eine Linsenanordnung mit einem definierten Fokus zum Chip, gestaltet werden kann. Auf diese Weise ist der Toleranzbereich, der für die Fokussierung zur Verfügung steht, erstmalig nur noch von der Linsenanordnung selbst abhängig. Die Erfindung baut auf dem gattungsgemäßen optischen Modul dadurch auf, dass am Gehäuse des Halbleiterelements wenigstens abschnittsweise eine Abstützung ausgebildet ist, auf welcher eine Linseneinheit abgestützt angeordnet ist. Dies kann gerade bei der Verwendung von gespritzten Kunststoffgehäusen einfach realisiert werden, da hier neben der eigentlichen Gehäuseform insb. der Randbereich nahezu beliebig, insbesondere als definierte Referenzebene insb. in Bezug zum Chip, gestaltet werden kann. Auf diese Weise wird der Toleranzbereich, der für die Fokussierung zur Verfügung steht, möglichst klein gehalten, so dass dieser nur noch Fertigungstoleranzen der Abstützung sowie der Linseneinheit umfasst. Darüber hinaus hat die vorgeschlagene Lösung den Vorteil, dass durch die integrative Ausbildung von Linsenhalter und Chipgehäuse der Fremddichteinfall von der Seite vollständig eliminiert wird.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der die Linsen halternde Bereich mit dem Gehäuse einstückig, beispielsweise aus einem duoplastischen Material, ausgebildet.

5 Alternativ hierzu ist der die Linsen halternde Bereich z.B. nach einem Zweikomponenten-Spritzverfahren am Gehäuse angeformt. Dies ermöglicht in vorteilhafter Weise den wahlweisen Einsatz verschiedener Kunststoffe. Beispielsweise hat sich bewährt, den die Linsen halternden Bereich aus einem thermo-  
10 plastischen Material und das Gehäuse des Halbleitergehäuses aus einem duroplastischen Material auszubilden.

Der gravierende Unterschied durch Wärme verformbarer Thermoplaste und durch Wärme nicht verformbarer Duroplaste beruht  
15 auf dem Verhalten des jeweiligen Kunststoffes während der Formgebung. Wenn ein Thermoplast erwärmt und in eine Form gepresst wird, erfolgt keinerlei chemische Reaktion. Nachdem der Kunststoff in der Form erkaltet und hart geworden ist, könnte er durch erneutes Erhitzen wieder in eine andere Form  
20 gebracht werden, ohne dass sich die Charakteristiken des Kunststoffes spürbar verändern. Diese Eigenschaft kann vorteilhaft auch bei den - weiter unten - beschriebenen Verbindungsaufbauten von wenigstens einer Linse mit dem diese halternden Bereich genutzt werden.

25 Duroplaste hingegen verändern sich chemisch, während sie in die endgültige Form gebracht werden. Sie reagieren mit einer Polykondensation und vernetzen zu einem räumlichen Gitter. Dieses Aushärten mittels Strukturveränderung des Moleküls ist  
30 vorteilhaft insb. in Hinblick auf die Fixierung des Leadframes eines Halbleiterbauelements und nicht umkehrbar: Wenn ein Duroplast einmal geformt worden ist, kann er nicht mehr verändert werden. Zu den Duroplasten gehören z.B. Phenolharze, Epoxidharze und Acrylnitrilharze.

Die optische Qualität kann durch ein Objektiv mit mehreren Linsen verbessert werden, was auch im Rahmen der vorliegenden Erfindung möglich ist, insbesondere da mit geringen Toleranzen gearbeitet werden kann. In diesem Zusammenhang ist es

5 auch besonders vorteilhaft, dass die Linsen und ggf. die Blende in direktem Kontakt zueinander stehen. Hierdurch werden Schwankungen der Linsenordnung in Z-Richtung, das heißt in der Richtung, in der die Linsen aufeinanderfolgen, praktisch ausgeschlossen. Die Toleranzen sind nur noch von der

10 Linsenordnung selbst abhängig. Ebenso ist es besonders nützlich, dass die relativen Positionen der Linsen zueinander durch die Geometrie der Linsen und ggf. Blenden selbst bestimmt sind. Auch in XY-Richtung kann die Anordnung der Linsen durch die Linsen selbst bestimmt werden, indem nämlich

15 Anlageflächen der Linsen bzw. Blenden entsprechend ausgestaltet sind.

Besonders nützlich ist es, dass genau eine der Linsen bzw. Blenden mit dem Linsenhalter in direktem Kontakt stehen. Da

20 die Linsen untereinander ihre relativen Positionen festlegen, reicht es aus, genau eine Linse bzw. Blende mit dem Linsenhalter zu fixieren. Auf diese Weise wird die gesamte Linsenordnung in Bezug auf das Halbleiterelement ausgerichtet, wodurch letztlich die vorteilhafte optische Qualität sicher-

25 gestellt werden kann. In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, dass die genau eine Linse wasserdicht und staubdicht mit dem Linsenhalter verbunden ist. Vorteilhafterweise wird die vorderste Linse hierfür als diejenige Linse ausgewählt, die mit dem Linsenhalter zur Abdichtung zusammenwirkt.

30 Dies kann beispielsweise so erfolgen, dass die genau eine Linse durch Ultraschall-, Laserschweiß- und/oder Klebverfahren mit dem Linsenhalter verbunden ist; ggf. alternativ oder kumulativ unter Verwendung von Schrauben und/oder Kitt.

35 Ebenso kann vorgesehen sein, dass die Linsenordnung in den die Linsen halternden Bereich über Rastmittel eingeschnappt ist. Auch hierdurch kann eine exakte Positionierung sicherge-



- stellt werden. Weiterhin ist zu betonen, dass auf diese Weise eine erleichterte Trennmöglichkeit zwischen den Linsen und den restlichen Bauteilen, insb. dem teuren Halbleiterelement, sichergestellt werden kann. Die abdichtende Wirkung wird insbesondere im Zusammenhang mit einer Schnappmontage in besonders vorteilhafter Weise dadurch bereitgestellt, dass die Linsen eine harte und eine weiche Komponente aufweisen, wobei die weiche Komponente zum Abdichten am Umfang der Linsen angeordnet ist. Die Weichkomponente unterstützt auch die allgemeine Anforderung, dass beim Schnappen darauf zu achten ist, keine Spannungen in die Linsen einzubringen; Spannungen würden stets eine negative Beeinflussung der optischen Eigenschaften bewirken.
- Alternativ zu einer Klebe- oder Schweißverbindung beziehungsweise einer Schnappmontage kann ein speziell ausgebildeter Halteelements (moulded ring) zur Fixierung der Linsenanordnung in dem die Linsen halternden Bereich vorgesehen sein. Das Halteelement weist vorzugsweise eine harte und wenigstens abschnittsweise eine dauerelastische Komponente auf. Eine vorzugsweise umlaufend ausgebildete dauerelastische Komponente kann zugleich insb. zum Abdichten der Linsenanordnung gegen Feuchtigkeit und Schmutz dienen - neben ihrer eigenen Ausgleichfunktion etwaig auftretender mechanisch und/oder thermisch bedingter Spannungen. Die dauerelastische Komponente ist bevorzugt an dem der Linse anliegenden Umfang ausgebildet. Im Bereich der härteren Komponente wird das Halteelement an dem die Linsen halternden Bereich angeordnet, beispielsweise ultraschall- bzw. laserverschweißt, geklebt, vernietet, angeformt oder mittels eines anderen ähnlich gut automatisierbaren Verbindungsverfahrens. Auch Schraub- und Schnappverbindungen sind denkbar. Vorzugsweise enthält die harte Komponente des Halterings ein thermoplastisches Material.

vorzugt die dauerelastische Komponente z.B. nach einem Zweikomponenten-Spritzverfahren an der harten Komponente oder umgekehrt angeformt.

- 5 Es kann weiterhin besonders vorteilhaft sein, dass unerwünschte optische Effekte insbesondere aufgrund von seitlichem Lichteinfall durch Schwärzung und/oder Mattierung oder unter Ausnutzung von Totalreflexion verhindert werden. Dabei handelt es sich um Beispiele geeigneter Maßnahmen.

10 Die Erfindung besteht weiterhin in einem optischen System mit einem optischen Modul der vorstehend genannten Art. Auf diese Weise kommen die Vorteile des optischen Moduls auch im Rahmen eines Gesamtsystems zur Geltung.

- 15 Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch die Ausbildung eines Chipgehäuses mit einem integrierten, die Linsen halternden Bereich ein Kameramodul aufbaubar ist, bei dem auf jegliche mechanische Fokuseinstellung verzichtet werden kann. Somit kann das Modul vollautomatisch gefertigt werden, was bei großen Stückzahlen den Vorteil hat, dass die Fertigungs- und Montagekosten geringer werden. Des weiteren kann das optische Modul ohne bewegte Teile wie Gewinde oder Fixierschrauben entwickelt werden, was zu einer höheren Zuverlässigkeit führt. Durch die geringen Toleranzen des Aufbaus auch in x- und y-Achse muss die Chipoberfläche nicht unnötig groß sein, was den Kamerachip billiger macht. Der Aufbau eines solchen Moduls lässt sich verhältnismäßig kompakt gestalten was den Vorteil hat, dass sich das Kameramodul auch in
- 20 Anwendungen bei begrenzten Platzverhältnissen einsetzen lässt. Schließlich bietet der integrative Aufbau zudem vorteilhaft einen Schutz gegen Fremdlichtstrahlung.
- 25
- 30

- Die Erfindung lässt sich besonders nützlich bei der Realisierung von Videosystemen, ggf. in Kombination mit Radarsystemen, Ultraschallsystemen oder dergleichen im Kraftfahrzeugbereich verwenden.
- 35

Die Erfindung wird nun mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsformen beispielhaft erläutert.

5

Es zeigen schematisch:

Fig. 1 die perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen optischen Moduls; und

10

Fig. 2 das Modul nach Fig. 1 in einer Schnittansicht entlang der Linie A-A.

15 Bei der nachfolgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder vergleichbare Komponenten.

20 Fig. 1 zeigt die perspektivische Ansicht eines erfindungsge-  
mäßigen optischen Moduls mit einem Schaltungsträger 10; einem  
auf dem Schaltungsträger 10 angeordneten gehäuseten Halblei-  
terelement 12; und einer Linseneinheit 14; 16, 18, 20; 21 zum  
Projizieren von elektromagnetischer Strahlung auf das Halb-  
25 leiterelement 12.

Fig. 2 zeigt das Modul nach Fig. 1 in einer Schnittansicht entlang einer Schnittlinie A-A.

30 Erfindungsgemäß umfasst die Linseneinheit einen Linsenhalter 14, welcher integraler Bestandteil des Gehäuses 13 des Halbleiterelements 12 ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der die Linsenhaltende Bereich 14 vorzugsweise einstückig mit dem Gehäuse 13 ausgebildet. Beispielsweise sind die Linsenhalter 14 als Linsenhalter 14a und Linsenhalter 14b ausgebildet, die die Linse 11 in der Linseneinheit 10 halten.

Linse 20 und dem Bereich 14 eignet. Alternativ ist eine anformende Verbindung des die Linsenordnung 16, 18, 20; 21 halternden Bereichs 14 mit dem Gehäuse 13 denkbar.

- 5 Das Halbleiterelement 12 kann der gegenwärtigen Technologie entsprechend z.B. als CMOS oder CCD ausgelegt sein. Die Verbindung zwischen dem gehäuteten Halbleiterelement 12 und dem Schaltungsträger 10 erfolgt über sog. Leadframes 30, welche über Golddrähte 28 mit am Halbleiterchip 12 ausgebildeten
- 10 Bondstellen (nicht dargestellt) kontaktiert sind. Zum Schutz der Lötstelle zwischen Leadframe 30 und Schaltungsträger 10 vor einem Kontaktbruch z.B. aufgrund mechanisch bedingten Spannungen ist das Gehäuse 13 des Chips 12 vorzugsweise zusätzlich mit dem Schaltungsträger 10 verklebt. Hierfür bieten
- 15 sich beispielsweise sog. SMD-Kleber oder dergleichen an.

- Der Schaltungsträger 10 selbst ist bevorzugt als starre PCB ausgebildet. Diese 10 kann über ein Flachkabel mit weiteren starren Schaltungsplatinen (nicht dargestellt) elektrisch
- 20 verbunden werden. Eine derart gesonderte elektrische Verbindung kann vorteilhaft entfallen, wenn ein flexible Leiterplatte als Schaltungsträger 10 verwendet wird, welche zugleich der elektrischen Ankopplung (beispielsweise mittels Bügellöten) dient (nicht dargestellt). Dies sog Starr-Flex-
- 25 Systeme sind in Hinblick auf Winkel und Position etc. eine besonders flexible Lösung zur Verbindung des Schaltungsträgers 10 bzw. des Moduls mit einer Steuerung oder Schaltungsplatine (nicht dargestellt).

- 30 In dem die Linsen halternden Bereich 14 des Chipgehäuses 13 sind bei Anwendungen in einem Fahrzeuginnenraum vorzugsweise drei Linsen 16, 18, 20 und eine Blende 21 eingesetzt. Die Linsen 16, 18, 20 sind, wie auch die Blende 21, so geformt, dass sie relativ zueinander eine definierte Lage innerhalb
- 35 des die Linsen halternden Bereichs 14 des Gehäuses 13 annehmen. Weiterhin ist mindestens eine der Linsen 16 so ausgestaltet, dass sie mit dem die Linsen halternden Bereich 14 so

zusammenwirkt, dass diese 16 eine definierte Lage zu einer für elektromagnetische Strahlung empfindlichen Fläche 34 des Halbleiterelements 12 einnimmt. Darüber hinaus ist wenigstens eine Linse 20 mit dem Halter 14, beispielsweise über Rastmittel 32, wasserdicht und staubdicht verbunden. Auf diese Weise sind alle Linsen 16, 18, 20 und ggf. Blenden 21 bezüglich des Halbleiterelementes 12 justiert. Diese Justierung wird durch weitere Maßnahmen nicht beeinflusst, da der die Linsen 16, 18, 20; 21 halternde Bereich 14 unmittelbar Teil des Halbleitergehäuses 13 ist.

Die vorliegende Erfindung erlaubt durch die Ausbildung eines Chipgehäuses 13 mit einem integrierten, die Linsen 16; 18, 20; 21 halternden Bereich 14 den Aufbau eines Kameramoduls, bei dem auf jegliche mechanische Fokuseinstellung verzichtet werden kann. Somit kann das Modul vollautomatisch gefertigt werden was bei großen Stückzahlen den Vorteil hat, dass die Fertigungs- und Montagekosten geringer werden. Des weiteren kann das Modul ohne bewegte Teile wie Gewinde oder Fixierschrauben entwickelt werden was zu einer höheren Zuverlässigkeit führt. Durch die geringen Toleranzen des Aufbaus 13; 14; 16, 18, 20; 21 auch in x- und y-Achse muss die Chipoberfläche 34 nicht unnötig groß sein, was den Kamerachip 12 billiger macht. Der Aufbau eines solchen Moduls lässt sich sehr kompakt gestalten was den Vorteil hat, dass sich das Kameramodul auch bei Anwendungen mit begrenzten Platzverhältnissen einsetzen lässt. Des weiteren bietet der Aufbau die Möglichkeit ein hermetisch abgedichtetes Modul zu entwerfen, welches gegen Umwelteinflüsse wie Feuchtigkeit, Staub oder dergleichen gut geschützt ist.

Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Erreichung der Erfindung zum Einsatz kommen.

## Patentansprüche

1.   Optisches Modul mit
  - einem Schaltungsträger (10);
  - 5   -   einem auf dem Schaltungsträger (10) angeordneten gehäusten Halbleiterelement (12); und
  - einer Linseneinheit (14; 16, 18, 20; 21) zum Projizieren von elektromagnetischer Strahlung auf das Halbleiterelement (12);
- 10   d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,
  - dass die Linseneinheit einen die Linsen (16, 18, 20; 21) halternden Bereich (14) umfasst, welcher integraler Bestandteil des Gehäuses (13) des Halbleiterelements (12) ist.
- 15   2.   Optisches Modul nach Anspruch 1,
  - d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,
  - dass der die Linsen (16, 18, 20; 21) halternde Bereich (14) mit dem Gehäuse (13) einstückig, vorzugsweise aus
  - 20   einem duoplastischen Material, ausgebildet ist.
- 25   3.   Optisches Modul nach Anspruch 1,
  - d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,
  - dass der die Linsen (16, 18, 20; 21) halternde Bereich (14) z.B. nach einem Zweikomponenten-Spritzverfahren am Gehäuse (13) angeformt ist.
- 30   4.   Optisches Modul nach Anspruch 3,
  - d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,
  - dass der die Linsen (16, 18, 20; 21) halternde Bereich (14) thermoplastisches Material und das Gehäuse (13) duroplastisches Material enthält.
- 35   5.   Optisches Modul nach einem der vorherigen Ansprüche,
  - d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,
  - dass die Linseneinheit (14; 16, 18, 20; 21) mehrere Linsen in Form eines Pakets umfasst, wobei die Linsen (16,

18, 20) und ggf. wenigstens eine Blende (21) vorzugsweise in direktem Kontakt zueinander stehen, und wobei die relativen Positionen der Linsen (16, 18, 20) und ggf. der Blende (21) zueinander vorzugsweise durch die Geometrie der Linsen bzw. Blende selbst bestimmt sind.

6. Optisches Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass genau eine (20) der Linsen (16, 18, 20; 21) mit dem Linsenhalter (14), vorzugsweise wasserdicht und staubdicht, in direktem Kontakt stehen, wobei die genau eine Linse (20) vorzugsweise durch Ultraschall-, Laserschweiß- und/oder Klebverfahren mit dem Linsenhalter (14) fixiert ist.

7. Optisches Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Linsen (16, 18, 20; 21) in den Linsenhalter (14) über Rastmittel (32) eingeschnappt ist, wobei zwecks Ausbildung von Wasser- und Staabdichtigkeiten die Linsen (16, 18, 20) bzw. Blende (21) vorzugsweise eine harte und eine weiche Komponente aufweisen, und wobei die weiche Komponente zum Abdichten am Umfang der Linsen (16, 18, 20; 21) ausgebildet ist.

8. Optisches Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Linsen (16, 18, 20; 21) mittels eines Halteelements in dem die Linsen halternden Bereich (14) des Gehäuses (13) fixiert sind, wobei das Halteelement bevorzugt eine harte und eine dauerelastische Komponente aufweist, welche zwecks Abdichtung und Spannungsausgleich an dem der Linse (20) anliegenden Umfang ausgebildet ist und das Halteelement mit einem elastischen Element verbunden ist, welches das Halteelement in den Bereich (14) des Gehäuses (13) drückt, wobei das elastische Element ein Federelement ist, welches das Halteelement in den Bereich (14) des Gehäuses (13) drückt.

oder Schraubverbindung mit dem die Linsen (16, 18, 20; 21) halternden Bereich (14) verbunden ist.

- 5 9. Optisches Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass unerwünschte optische Effekte insbesondere aufgrund  
von seitlichem Lichteinfall durch Schwärzung und/oder  
Mattierung oder unter Ausnutzung von Totalreflexion ver-  
hindert werden.
- 10 10. Optisches System mit einem optischen Modul nach einem  
der vorherigen Ansprüche.



## Zusammenfassung

## Optisches Modul und optisches System

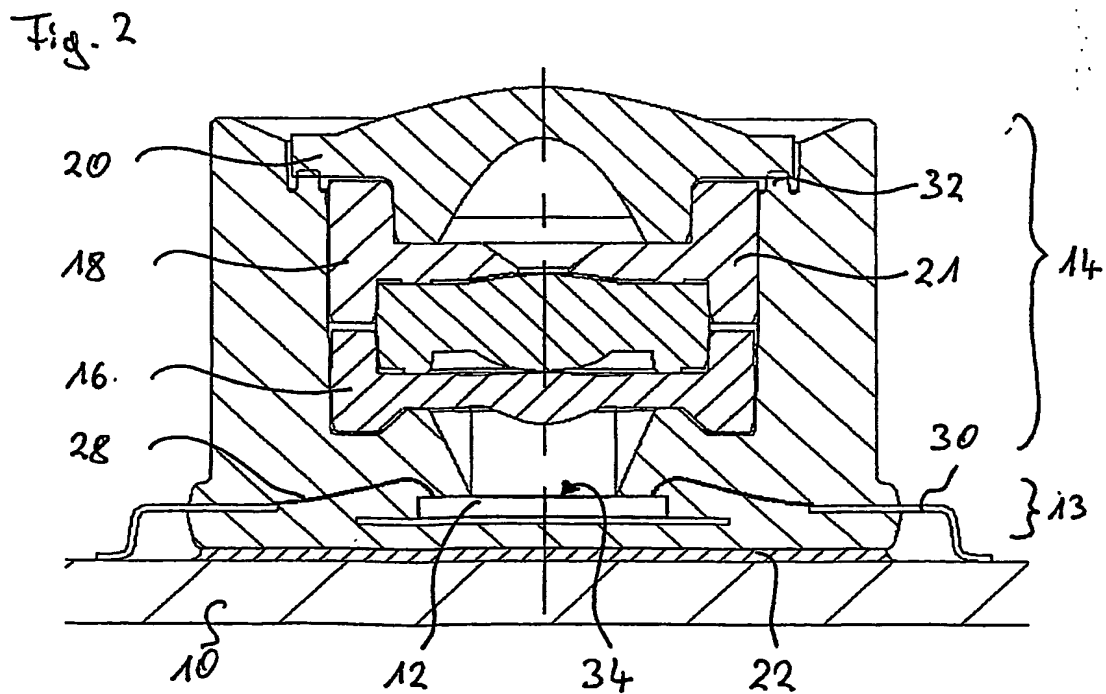
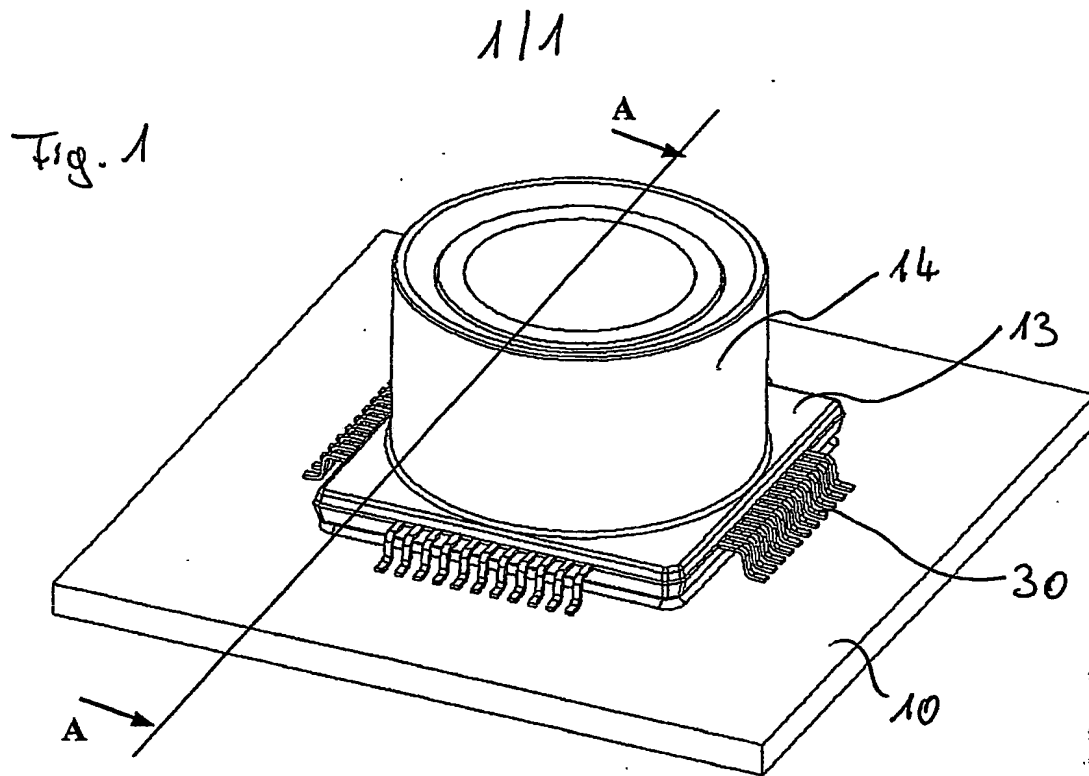
5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein optisches Modul mit einem Schaltungsträger (10); einem auf dem Schaltungsträger (10) angeordneten gehäusten Halbleiterelement (12); und einer Linseneinheit (14; 16, 18, 20; 21) zum Projizieren von elektromagnetischer Strahlung auf das Halbleiterelement (12). Die  
10 Linseneinheit umfasst bevorzugt eine Linsenanordnung aus beispielsweise drei Linsen (16, 18, 20) und einer Blende (21). Vorzugsweise sind die Linsen (16, 18, 20) nebst ggf. Blende (21) durch ihre geometrische Gestaltung eindeutig ausgerichtet, so dass einerseits keine weitere optische Justierung erforderlich  
15 ist.

Erfindungsgemäß sind die Linsen (16, 18, 20; 21) in einer Art Linsenhalter (14) gehalten, welcher integraler Bestandteil des Gehäuses (13) des Halbleiterelements (12) ist.

20

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch die Ausbildung eines Chipgehäuses (13) mit einem integrierten, die Linsen (16, 18, 20; 21) haltenden Bereich (14) ein Kameramodul aufbaubar ist, bei dem auf jegliche mechanische Fokuseinstellung verzichtet werden kann. Die Erfindung eignet  
25 sich insbesondere bei Anwendungen im Innen- oder Außenbereich eines Kraftfahrzeugs.

(Fig. 2)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**